

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 05264312

(43)Date of publication of application: 12.10.1993

(51)Int.Cl.

G01F 1/68

(21)Application number: 04065160

(71)Applicant:

CKD CORP

(22)Date of filing: 23.03.1992

(72)Inventor:

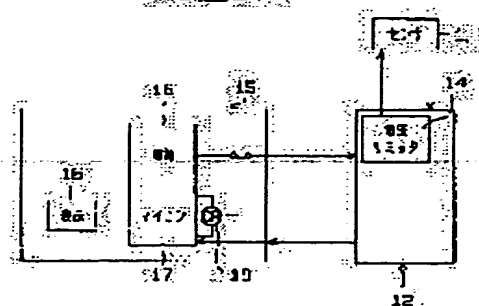
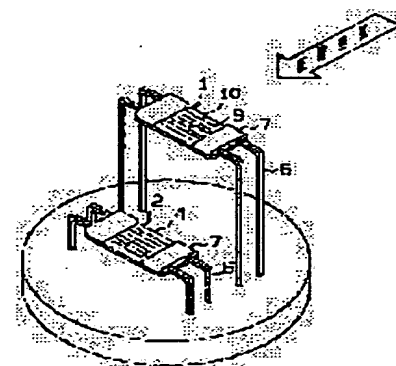
SUGIURA HIROSHI  
SATOU MASUMU

(54) FLOW SENSOR DEVICE

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a highly reliable flow sensor for compressed air having a heat generating section which is not damaged even when water drops adhere to the section.

**CONSTITUTION:** The title sensor device is constituted of a flow speed detecting sensor 1 composed of a resistor 10 having a large resistance temperature coefficient and heater 9 and a fluid temperature detecting sensor 2 composed of a resistor 4 arranged in the same fluid passage together with the sensor 1. The two resistors 4 and 10 constitute a bridge and a constant-temperature circuit which heats the resistor 10 of the sensor 1 with the heater 9 by using the output of the bridge as a feedback is provided. In addition, the sensor device is provided with a current limiter 14 which limits an excessive current flowing to the heater 9 for a fixed period of time, discriminating means 17



which discriminates that the operation of the limiter 14 continues longer than the fixed period of time, and driving means 19 which discontinues the current supply to the limiter 14 based on the discriminated result of the means 17.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]	11.01.1995
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	2776681
[Date of registration]	01.05.1998
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

---

Copyright (C); 1998 Japanese Patent Office

---

[MENU](#)[SEARCH](#)[INDEX](#)[DETAIL](#)

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-264312

(43)公開日 平成5年(1993)10月12日

(51)IntCl<sup>5</sup>

G 0 1 F 1/68

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-65160

(22)出願日 平成4年(1992)3月23日

(71)出願人 000106760

シーケーディ株式会社

愛知県小牧市大字北外山字早崎3005番地

(72)発明者 杉浦 浩

愛知県小牧市大字北外山字早崎3005番地

シーケーディ 株式会社内

(72)発明者 佐藤 益矛

愛知県小牧市大字北外山字早崎3005番地

シーケーディ 株式会社内

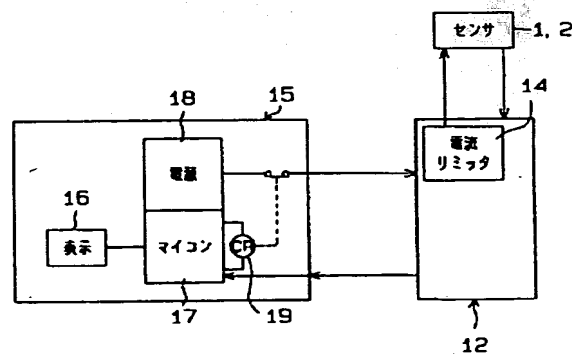
(74)代理人 弁理士 恩田 博宣

(54)【発明の名称】 流量センサ装置

(57)【要約】

【目的】 センサの発熱部に水滴が付着しても破損しない信頼性の高い圧縮空気用流量センサを提供することにある。

【構成】 本流量センサ装置は抵抗温度係数の大きい抵抗体とヒータからなる流速検出センサと、前記流速検出センサとともに同一流体通路内に配置された抵抗体からなる流体温度検出センサとからなり、前記二つの抵抗体とでブリッジを構成し、そのブリッジの出力をフィードバックとして前期ヒータで流速検出センサの抵抗体を一定温度に加熱する定温度回路とを備えている。又、前記ヒータへの過剰電流を一定時間制限する電流リミッタ14と、その電流リミッタ14の作動が一定時間以上継続したことを判断する判断手段17と、その判断に基づいて電流リミッタ14への電流をカットする駆動手段19とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 抵抗温度係数の大きい抵抗体と、加熱用のヒータからなる流速検出センサと、

前記流速検出センサとともに同一流体通路内に配置された抵抗温度係数の大きい抵抗体からなる流体温度検出センサと、

前記流速検出センサの抵抗体と流体温度検出センサの抵抗体とでブリッジを構成し、そのブリッジの出力をフィードバックしてヒータで前記流速検出センサの抵抗体を一定温度に加熱する定温度回路とを備え、

前記ヒータへの過剰電流を一定時間制限する電流リミッタと、その電流リミッタの作動が一定時間以上継続したことを判断する判断手段と、その判断に基づいて電流リミッタへの電流をカットする駆動手段とを備えたことを特徴とする流量センサ装置。

【請求項2】 前記判断手段の判断結果を表示する表示手段を設けたことを特徴とする請求項1に記載の流量センサ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、流体の流量を測定する流量センサ装置に関するもので、特に圧縮空気の流量センサ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、圧縮空気用の流量センサ装置として差圧式及び面積式の流量センサ装置が一般的に使用されていた。しかしながら、差圧式は流量の他に圧力と温度を検出し、それらによって流量補正を行う必要がある。同様に面積式では温度と圧力の範囲が限られており汎用性がない。又、圧力、温度が変化した時には補正を行う必要があり不便である。

【0003】このため質量流量を測定するために、原理的に圧力補正が不要な熱線式の流量センサが提案されている。この熱線式流量センサはマイコン等で簡単に温度補正が可能であり、配管に接続するだけで簡単に測定ができる特徴を有している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、熱線式では、そのセンサ部分を常時一定温度に保つ構造になっており、水滴が付着して温度が下がった場合には、加熱用の電流を増加して温度を復帰させるようになっている。通常の大気圧用のセンサでは発熱部に水滴が付着しても蒸発温度が100℃であるため、センサ部の水滴は一瞬に蒸発し発熱部に過大な電流が流れる時間が短い。しかし、圧縮空気中においては水の蒸発温度が高くなり、付着した水滴の蒸発に時間がかかる。従って、センサの発熱部に過大な電流が流れる時間が長くなりセンサの破壊につながるという問題があった。

【0005】本発明は上記従来技術に存在する問題点に着目してなされたものであって、その目的とするところ

は、センサの発熱部に水滴が付着しても破損しない信頼性の高い流量センサ装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明では抵抗温度係数の大きい抵抗体と、加熱用のヒータからなる流速検出センサと、前記流速検出センサとともに同一流体通路内に配置された抵抗温度係数の大きい抵抗体からなる流体温度検出センサと、前記流速検出センサの抵抗体と流体温度検出センサの抵抗体とでブリッジを構成し、そのブリッジの出力をフィードバックしてヒータで前記流速検出センサの抵抗体を一定温度に加熱する定温度回路とを備え、前記ヒータへの過剰電流を一定時間制限する電流リミッタと、その電流リミッタの作動が一定時間以上継続したことを判断する判断手段と、その判断に基づいて電流リミッタへの電流をカットする駆動手段とを備えたことをその要旨としている。

【0007】請求項2に記載の発明では前記判断手段の判断結果を表示する表示手段を設けたことをその要旨としている。

【0008】

【作用】上記構成により、請求項1に記載の発明では流速検出センサに水滴が付着すると、流速検出センサの温度が下がりヒータにフィードバックされ加熱のために電流が流れる。この電流がある一定量以上になると、電流リミッタが作動して電流を一定期間制限する。この電流リミッタが数回、一定時間以上作動した場合、判断手段がそれを判断して駆動手段を駆動させて電流リミッタへの電流をカットする。

【0009】請求項2に記載の発明では、前記判断手段が電流リミッタへの電流をカットすると判断した場合、その結果を表示手段に表示して異常を知らせる。

【0010】

【実施例】以下に本発明を具体化した実施例について図1～図7に従って説明する。図1に示すように、流速検出センサ1及び流体温度検出センサ2は圧縮空気の流路中に配設されている。流体温度検出センサ2の詳しい構造は図2の断面図に示すように、セラミック基盤3上に白金薄膜抵抗体4が固定され、基盤端部に配置された銀電極5に電氣的に接続されている。この銀電極5には金メッキ処理したリード6が溶接により接合されている。又、その溶接部には補強剤としてガラスコーティング7がなされている。同様に、センサの抵抗体4の部分にも絶縁、保護用のガラスコーティング8がなされている。流速検出センサ1には低い抵抗値の抵抗体からなるヒータ9と、検出用の抵抗体10とを備えており、その他の構成は流体温度検出センサ2と同様である。

【0011】流量センサ装置全体は図4及び図5に示すブロック図で構成されている。このセンサ部12は流体通路11を備え、その両端はネジ13が切られており、

そこに直接配管を接続すればよいようにパッケージされている。センサ部12は電流リミッタ14を備え、規定以上の電流が流れた場合は、その電流をカットする働きを持っている。一方、モニタ部15はLEDからなる表示部16を備えており、判断手段であるマイコン17の働きにより瞬時流量、積算流量あるいは流量のピーク値等を切替えにより表示できる。又、100Vの交流電圧を24V直流電圧に変換する電源18を備えている。この電源18は駆動手段であるリレー19を介してセンサ部12に接続されている。

【0012】以上のように構成されたセンサにおいてその作用を説明する。通常加熱された物体を流体中におくと、流体中に伝達によって放散される熱量は次式で示されるように、物体の表面と流体の温度差、流速の平方根にほぼ比例する。

【0013】

$$【数式1】 Q = (a + b \cdot U^{1/2}) \cdot (T - T_f)$$

ここでQは放散熱量、Uは流速、Tは物体の表面温度、 $T_f$ は流体の温度、a、bは定数である。図3に示すように、定温度型熱線流量計の回路では流体温度検出センサ2の抵抗体4R<sub>1</sub>、及び流速検出センサ1の抵抗体10R<sub>1</sub>とでブリッジを構成し、さらにアンプ20とを組み合わせてフィードバックループにする。この回路では流速検出センサ1の抵抗体10R<sub>1</sub>が流体温度検出センサ2の抵抗体4R<sub>1</sub>より100°C高く、すなわち、圧縮空気より100°C高くなるように設定されている。流体による熱の放散により流速検出センサ1の抵抗体10R<sub>1</sub>の温度を下げると、アンプ20の出力がヒータ9R<sub>1</sub>を電流Iで加熱し流速検出センサ1の抵抗体10R<sub>1</sub>の温度を上昇させ再び平衡する。この時の電力 $I^2 \cdot R_{10}$ が数式1のQに等しくなる。すなわちヒータ9R<sub>1</sub>の両端に発生する電圧が流体の流量と等価になりこの電圧を測定すれば流量を得ることになる。

【0014】続いて、圧縮空気用流量センサ装置の流量と電力との関係を図7に示す。通常、空気圧システムにおいて、流量センサは使用するコンプレッサの容量に合わせたセンサを用いる。従って、センサ自体に定格流量以上の流体が流れることは少ない。そこで電流リミッタ14は定格流量の1.5倍程度に設定している。流速検出センサ1全体に水滴が付着した場合、水の蒸発熱により、定格流量が流れた時よりも一桁以上大きい電流が流れ込むことになる。(実際には電流リミッタがあるため電流値は制限される)又、水滴が蒸発するためにはある程度(5~10秒)の時間を必要とする。

【0015】上述の前提を基に、前記回路を利用した流量計において水滴の付着から流速検出センサ1を保護する機能について説明する。図5に示す電流リミッタ14は次のように作動する。流速検出センサ1の抵抗体10R<sub>1</sub>に印加される電圧は小さな水滴が一時的に空気流

に混入したような場合、図6の(a)に示すように、冷えた抵抗体10を加熱しようとし一瞬上昇するが、規定以上の電流が流れると電流リミッタ14の働きにより印加電圧はほぼ時間t<sub>1</sub>だけゼロとなる。その後リミッタ14は解除されるが、その間に水滴は蒸発され電圧は正常時の値に復帰する。次に、水滴が比較的多い場合には図6の(b)に示すように、先程と同様に電圧は一瞬上昇してリミッタ14の働きにより、印加電圧はゼロになる。その後t<sub>2</sub>後に電圧は復帰されるが、水滴が多いため全部が蒸発されずに残っている。従って、復帰した電圧は再び正常値より上昇し電流リミッタ14によって再びカットされる。この繰り返し時間が時間t<sub>2</sub>以上経過した場合は判断手段であるマイコン17がそれを判断して、駆動手段であるリレー19を作動させてセンサ部12への電源回路を遮断する。そして、この電源18の遮断状態を表示部16に表示してその異常を知らせる。しばらくして、流速検出センサ1に付着した水滴が蒸発したと判断したら作業者によって再び復帰される。

【0016】従って、流速検出センサ1に多量な水滴が付着した場合、電源18を遮断するためリミッタ14が長い時間働くことがなく流速検出センサ1の破損を避けることができる。又、その異常を表示によって知ることができ、異常に対する処置をタイムリーに行うことができる。

【0017】なお、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で次に示す態様等で具体化することも可能である。

(1) 上記実施例では電流リミッタの作動繰り返し時間が時間t<sub>1</sub>以上経過した場合は判断手段であるマイコン17がそれを判断して、駆動手段であるリレー19を作動させてセンサ部12への電源回路を遮断するが、電流リミッタの作動回数によって判断する構成とすること。

【0018】(2) 前記繰り返し時間t<sub>1</sub>を流体の温度、あるいは流速に応じて可変にすること。

【0019】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、センサに水滴が付着したことを検出し加熱を中止するためセンサの破損がおきないという効果を奏する。

【0020】請求項2に記載の発明によれば、加熱を中止していることを表示でき、異常をタイムリーに知ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を具体化した流量センサ装置の構造を示す斜視図である。

【図2】流体温度検出センサを示す断面図である。

【図3】流量センサ装置の定温度型回路図である。

【図4】流量センサ装置の外観を示す斜視図である。

【図5】流量センサ装置の概要を示すブロック図である。

【図6】電流リミッタの作動状態を示す特性図である。

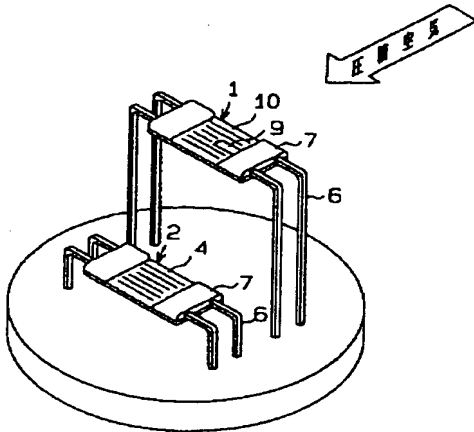
【図7】ヒータに流れる電流を示す特性図である。

【符号の説明】

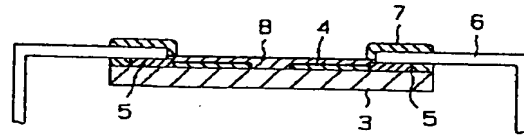
1 流速検出センサ、2 流体温度検出センサ、4 抵

\*抗体、9 ヒータ、10 抵抗体、14 電流リミッタ、16 表示部、17 判断手段であるマイコン、19 駆動手段であるリレー。

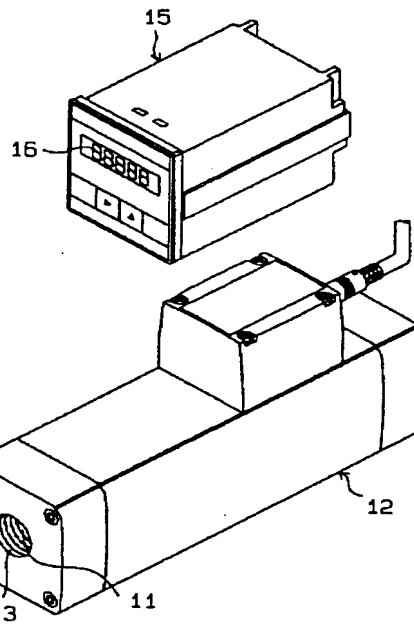
【図1】



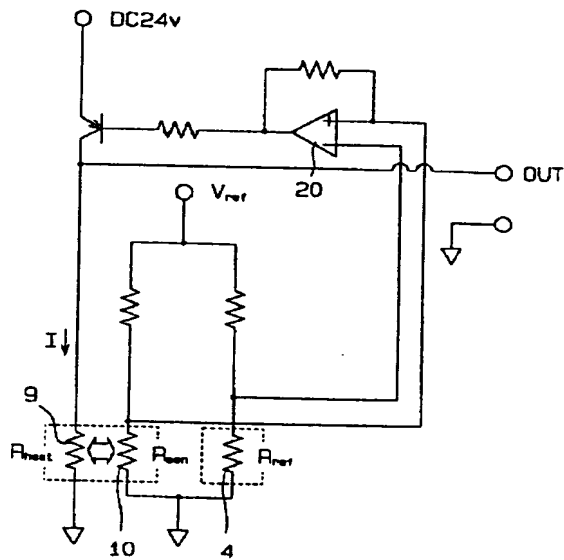
【図2】



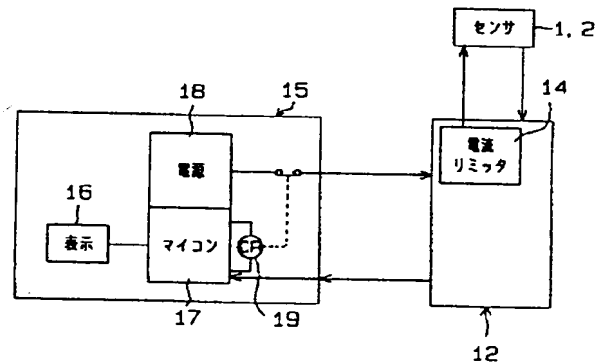
【図4】



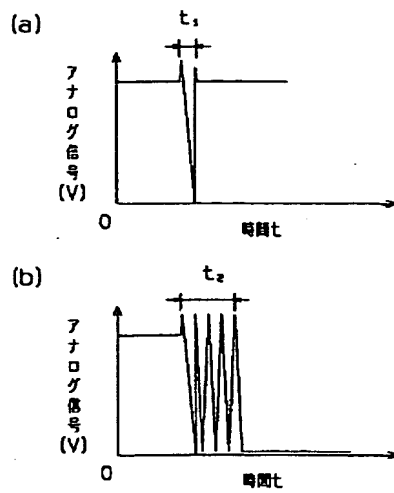
【図3】



【図5】



【図6】



【図7】

